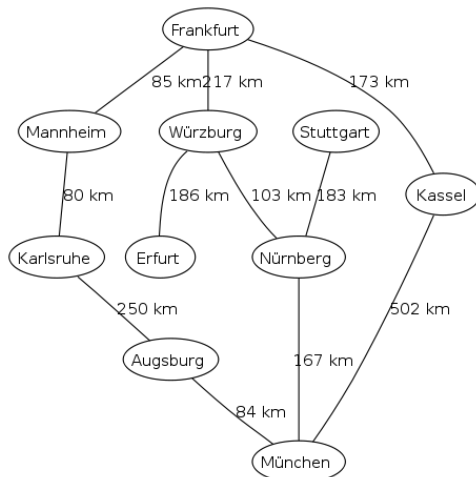


1 Uninformierte Suchverfahren

(4 Punkte)

Betrachten Sie folgende Landkarte und Restwegschätzungen:



Quelle: Regnaron, Jahobr (public domain, de.wikipedia.org)

Stadt	$h(n)$
Augsburg	0 km
Erfurt	400 km
Frankfurt	100 km
Karlsruhe	10 km
Kassel	460 km
Mannheim	200 km
München	0 km
Nürnberg	537 km
Stuttgart	300 km
Würzburg	170 km

Schätzungen der Restwegkosten für das Ziel *München*.

- Finden Sie mit **Tiefensuche** einen Weg von Würzburg nach München. Führen Sie eine Handsimulation (Notation analog zur Vorlesung) durch und zeichnen Sie den Suchbaum. An welchen Stellen findet Backtracking statt?
- Führen Sie die Wegesuche mit **Breitensuche** durch (Handsimulation). Wird die optimale Lösung gefunden?

Hinweis: Nutzen Sie für beide Algorithmen die **Graph-Search-Variante**.

Hinweis: Tiefensuche/Breitensuche: Nachfolgeknoten werden in alphabetischer Reihenfolge expandiert. Beispiel: Mannheim kommt vor München, Karlsruhe vor Kassel, ...

Thema: Ablauf von Tiefensuche, Breitensuche, Handsimulation und Notation

2 Informierte Suchverfahren

(6 Punkte)

Betrachten Sie erneut die in der vorigen Aufgabe gegebene Landkarte samt Restwegschätzungen.

- Finden Sie einen Weg von Würzburg nach München mit dem A*-Algorithmus (**Tree-Search-Variante** mit Verbesserung „keine Zyklen“, siehe VL02). Führen Sie dazu eine Handsimulation unter Nutzung der oben gegebenen Restkostenabschätzungen durch. Wird dabei eine optimale Lösung gefunden?
- Können die oben gegebenen Restkostenabschätzungen in A* und Best-First-Suche verwendet werden?
 - Falls ja, warum?
 - Falls nein, warum? Wie müssten die Abschätzungen ggf. korrigiert werden?
- Falls Sie der Meinung waren, die Abschätzungen sind nicht korrekt, korrigieren Sie die Abschätzungen nun und führen Sie erneut eine Suche mit A* durch.

Hinweis: Reihenfolge bei gleichen $f(n)$ -Kosten: alphabetische Reihenfolge, d.h. Mannheim käme vor München, Karlsruhe vor Kassel etc.

Thema: A*-Algorithmus, Handsimulation und Notation

3 Schiebepuzzle

(1 Punkt)

Betrachten Sie das Schiebepuzzle-Problem.

7	2	4
5		6
8	3	1

Start State

	1	2
3	4	5
6	7	8

Goal State

Quelle: AIMA 3rd ed.

Geben Sie zwei zulässige Heuristiken an, die Sie mit A^* nutzen könnten. Erklären Sie jeweils die Idee hinter der Heuristik und begründen Sie, warum diese zulässig ist.

Thema: Heuristiken für A^* -Algorithmus

4 Dominanz

(1 Punkt)

Was bedeutet „Eine Heuristik $h_1(n)$ dominiert eine Heuristik $h_2(n)$ “?

Wie wirkt sich die Nutzung einer dominierenden Heuristik $h_1(n)$ in A^* aus (im Vergleich zur Nutzung einer Heuristik h_2 , die von h_1 dominiert wird)?

Thema: Begriff der dominierenden Heuristik (Selbststudium)

5 Beweis der Optimalität von A^*

(2 Punkte)

Beweisen Sie, dass A^* in der Tree-Search-Variante bei Nutzung einer zulässigen Heuristik optimal ist.

Thema: Bedeutung einer zulässigen Heuristik (Selbststudium)

6 Anwendungen

(2 Punkte)

Recherchieren Sie, in welchen Anwendungen Suchalgorithmen eingesetzt werden. Erklären Sie kurz, wie und wofür die Suchalgorithmen jeweils genutzt werden.

Thema: Anwendungen von Suchalgorithmen